# EJERCICIOS CLASE - QUÍMICA

**CAPÍTULO**: ELECTROQUÍMICA
**TEMA**: CELDAS GALVÁNICAS
**PRODUCTO**: UNI AVANZADO
**PROFESOR**: MIGUEL ZAVALA

---

01. Respecto a las celdas galvánicas, indicar as proposiciones correctas:
I. El puente salino se encarga de mantener la electroneutralidad en las semiceldas.
II. Los electrodos involucrados son activos.
III. Los electrones fluyen por el circuito externo.
A) Sólo I B) Sólo II C) Sólo III
D) I y II E) I, II y III

02. **(UNI 2019-I)** La fuerza electromotriz de una celda galvánica es independiente de:
A) Naturaleza de los electrodos
B) Concentración de lo cationes
C) Concentración de los aniones
D) Temperatura del sistema
E) Volumen de los electrolitos

03. De acuerdo a las proposiciones, indicar las correctas:
I. Una celda galvánica alcanza un sistema en equilibrio cuando registra un valor de concentración molar igual a 1,0M en cada semicelda.
II. Una celda galvánica de concentración presenta el cátodo en la solución más diluida.
III. En una celda galvánica el potencial obtenido depende de las sustancias empleadas y de las concentraciones.
A) Sólo I B) I y III C) Sólo III
D) I y II E) II y III

04. Según los siguientes potenciales:
I. $Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn°$ $E° = -0,34$ V
II. $Cu^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Cu°$ $E° = +0,76$ V
III. $Ag^{1+} + 1e^- \rightleftharpoons Ag°$ $E° = +0,80$ V
¿Qué especie se oxida fácilmente?
A) Cu B) $Cu^{2+}$ C) Ag
D) Zn E) $Ag^{1+}$

05. Marque la relación de verdad (V) o falsedad (F), de los siguientes enunciados:
I. En las celdas galvánicas se produce corriente eléctrica y las reacciones redox son espontáneas.
II. A diferencia de las celdas electróliticas, las galvánicas necesitan de un puente salino.
III. El potencial de la celda galvánica es la suma de los potenciales de las semiceldas y siempre es positivo.
IV. El potencial estándar ($\varepsilon^o$) de la celda:
$Sn_{(s)} / Sn^{2+}_{(ac)} // Pb^{2+}_{(ac)} / Pb_{(s)}$
es 0,27 V.

| Datos: | $\varepsilon^o$ (V) |
|---|---|
| $Sn^{2+}_{(ac)} + 2e^- \rightarrow Sn_{(s)}$ | –0,14 |
| $Pb^{2+}_{(ac)} + 2e^- \rightarrow Pb_{(s)}$ | –0,13 |

A) VVVF B) VFFV C) VFVF
D) FVFV E) FFVV

06. De la siguiente celda:
$Li^{1+} + 1e^- \rightleftharpoons Li$ $E° = -3,04$ V
$Zn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Zn$ $E° = -0,76$ V
Indicar cuántas proposiciones son correctas:
( ) El cátodo es el electrodo de cinc.
( ) La oxidación se desarrolla en el electrodo de litio.
( ) El ánodo es el electrodo de litio.
( ) La reducción se desarrolla en el electrodo de Zn.
( ) El potencial normal de la celda es 2,28 V
A) 1 B) 2 C) 3
D) 4 E) 5

07. El siguiente proceso se desarrolla en forma espontánea:
$Zn + CuCl_2 \rightleftharpoons ZnCl_2 + Cu$
Entonces se puede afirmar:
I. El potencial de oxidación del cinc es mayor que en el cobre.

II. El potencial de reducción del $Cu^{2+}$ es mayor que el $Zn^{2+}$.
III. El potencial de la reacción es mayor que cero.
A) Sólo I B) Sólo II C) Solo III
D) II y III E) I, II y III

08. Marcar como verdadero (V) o falso (F); respecto a las celdas galvánicas:
( ) Una celda galvánica implica una reacción química redox.
( ) En una celda galvánica el agente reductor se encuentra en el ánodo.
( ) En el cátodo de una celda galvánica se produce la reducción.
A) FFF B) FFV C) VVF
D) VVV E) VFF

09. Completar el siguiente párrafo sobre las potenciales normales de semirreacción:
El potencial normal de semireacción es la medida cuantitativa de la tendencia que cada media reacción tiene para llevarse a cabo a las condiciones de 25°C, 1 atm de presión para sustancias en fase gaseosa y concentraciones 1 M para el caso de las soluciones acuosas; frente al electrodo de hidrógeno. Cuando más positivo sea el potencial de oxidación, ..... será la tendencia a que ocurra la semi reacción de oxidación frente al electrodo de hidrógeno.
A) menor B) mayor C) igual
D) indefinida E) faltan datos

10. Indique verdadero (V) o falso (F), según corresponda a las celdas galvánicas:
( ) La escala de potenciales de reducción se ha definido tomando su como referencia el electrodo estándar de hidrógeno.
( ) A los valores del potencial de electrodo que combinados con el electrodo de referencia actúan como ánodo se les asigna signo positivo.
( ) A mayor potencial de reducción de una especie, menor tendencia de la sustancia a reducirse, frente al electrodo de hidrógeno
A) VFF B) FVF C) VVF
D) VVV E) VFV

11. Se tiene el siguiente diagrama de una celda galvánica: $Zn_{(s)}/Zn^{2+}_{(ac)}//Cu^{2+}_{(ac)}/Cu_{(s)}$
$E°\ (Zn^{2+}/Zn) = -0,76$ V
$E°\ (Cu^{2+}/Cu) = +0,34$ V
Identifique las proposiciones que son verdaderas:
I. El electrodo de zinc es el cátodo.
II. Los electrones fluyen por el puente salino del ánodo al cátodo.
III. En el electrodo de la derecha se produce la reducción.
A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) II y III

12. Dado el siguiente conjunto de potenciales de semireacción:
I. $Cd^{2+}_{(ac)} + 2e^- \rightarrow Cd_{(s)}$ $E° = -0,403$ V
II. $Fe^{2+}_{(ac)} + 2e^- \rightarrow Fe_{(s)}$ $E° = -0,44$ V
III. $Al^{3+}_{(ac)} + 3e^- \rightarrow Al_{(s)}$ $E° = -1,66$ V
IV. $Cu^{2+}_{(ac)} + 2e^- \rightarrow Cu_{(s)}$ $E° = +0,34$ V
Determine que par de semireacciones genera la celda galvánica con mayor f.e.m. posible.
A) II y IV B) I y II C) I y III
D) II y III E) III y IV

13. Señale verdadero (V) o falso (F) respecto a las celdas galvánicas:
( ) En una celda galvánica se genera una fuerza electromotriz espontánea
( ) Si $\Delta E°$ celda $< 0$, la reacción redox es espontánea
( ) Si $\Delta E°$ celda $> 0$, la reacción redox no es espontánea
A) VFF B) FVF C) FFV
D) VVF E) VFV

14. Se tiene los siguientes potenciales de reducción, indique verdadero (V) o falso (F):
$Cr^{3+}_{(ac)} + 1e^- \rightarrow Cr^{2+}_{(ac)}$ ; $E° = 0,41$ V
$O_{2(g)} + 4H^+_{(ac)} + 4e^- \rightarrow 2H_2O_{(l)}$ ; $E° = +1,23$ V
$Ag^+_{(ac)} + 1e^- \rightarrow Ag_{(s)}$ ; $E° = +0,80$ V
( ) El $Cr^{2+}_{(ac)}$ puede oxidarse espontáneamente en presencia de $Ag^+_{(ac)}$.
( ) El oxígeno gaseoso es capaz de oxidar a la plata.
( ) Los iones $Cr^{3+}$, $O_2$ y los iones $Ag^{1+}$ son capaces de oxidar al $H_{2(g)}$ a iones $H^+_{(ac)}$.
A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVF E) FFF

15. Marcar como verdadero (V) o falso (F), según corresponda:

( ) El potencial estándar de reducción para el hidrógeno: $2\ H^+ + 2e^- \rightarrow H_2$ es igual a 0,00 V, a cualquier temperatura.
( ) Para: $Fe^{3+} + 1e^- \rightarrow Fe^{2+}$ ; E° = 0,77 V, luego el $Fe^{3+}$ será un agente oxidante, frente al electrodo de hidrógeno.
( ) Para: $Zn^{2+} + 2e^- \rightarrow Zn$ ; E° = -0,76 V
El $Zn^{2+}$ será un agente oxidante, frente al electrodo de hidrógeno.
A) FFF B) FFV C) FVF
D) VVV E) VVF

16. Si los datos para las celdas galvánicas siguientes son:
$Zn_{(s)}/Zn^{2+}(1M)//Cu^{2+}(1M)/Cu_{(s)}$ ; $\Delta E° = +1{,}10V$
$Cu_{(s)}/Cu^{2+}(1M)//Ag^{+}(1M)/Ag_{(s)}$ ; $\Delta E° = +0{,}46\ V$
Entonces, para una celda constituida por los pares $Zn^{2+}/Zn$ y $Ag^{1+}/Ag$
( ) El ΔE° es igual a 1,56 V.
( ) El flujo de electrones es desde la semicelda del $Zn^{2+}/Zn°$ a la semicelda $Ag^{1+}/Ag$.
( ) La representación de la celda es:
$Ag_{(s)}/Ag^{1+}\ (1\ M)//Zn^{2+}(1M)/Zn_{(s)}$
A) VVV B) VVF C) FFV
D) FVF E) FFF

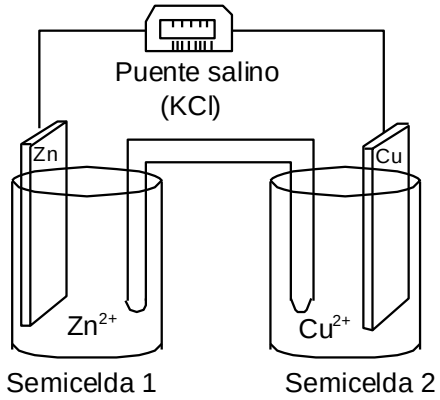
17. Se tiene las siguientes semirreacciones de reducción y su respectivo potencial a 25°C:

| Semirreacción | E° (volts) |
|---|---|
| $Ag^{+}_{(ac)} + e^- \rightarrow Ag$ | +0,799 |
| $Cu^{2+}_{(ac)} + 2e^- \rightarrow Cu$ | +0,337 |
| $Zn^{2+}_{(ac)} + 2e^- \rightarrow Zn$ | -0,763 |

Señale verdadero (V) o falso (F) las siguientes proposiciones:
( ) El Zn puede perder sus electrones frente al ion $Cu^{2+}$
( ) El Cu puede perder sus electrones frente al ion $Ag^{+}$
( ) La Ag puede perder sus electrones frente al ion $Zn^{2+}$
A) VVV B) FVV C) VFV
D) VVF E) FFF

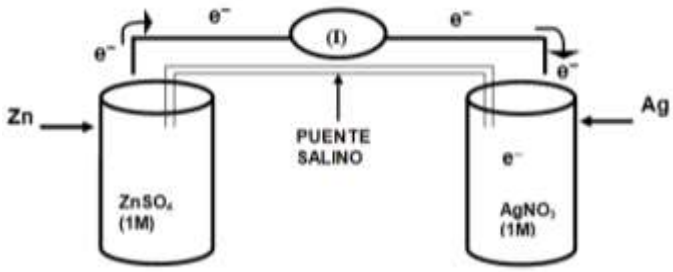
18. **(UNI 2018-II)** Respecto a la celda:
$Pt_{(s)}/H_{2(g)}(1atm)/H^{+}_{(ac)}(1M)//Ag^{+}_{(ac)}(1M)/Ag_{(s)}$
¿Cuáles de las siguientes proposiciones son correctas?
I. ε° de la celda es +0,125 V
II. El ion $Ag^{+}$ oxidará al $H_{2(g)}$
III. El $H_{2(g)}$ es el agente oxidante
Considere las siguientes celdas:
$Pt_{(s)}/H_{2(g)}(1atm)/H^{+}_{(ac)}(1M)//Cu^{2+}_{(ac)}(1M)/Cu_{(s)}$; ε° = +0,337 V
$Cu_{(s)}/Cu^{2+}_{(ac)}(1M)//Ag^{+}_{(ac)}(1M)/Ag_{(s)}$; ε° = +0,462 V
A) Solo I B) Solo II C) Solo III
D) I y II E) I; II y III

19. Respecto a la representación de celda galvánica siguiente; señale verdadero (V) o falso (F), cada una de las siguientes proposiciones:




( ) El ánodo es el electrodo de cobre
( ) El potencial de celda es 1,1 volts
( ) El Zn es el polo positivo de la pila
Datos:
E° $Cu^{2+}/Cu$ = +0,337 V
E° $Zn^{2+}/Zn$ = -0,763 V
A) VVV B) VVF C) VFV
D) FVV E) FVF

20. Considerando los siguientes datos:
$Zn^{2+}_{(ac)} + 2e^- \rightarrow Zn_{(s)}$ $\varepsilon°_{red} = -0{,}76\ V$
$Ag^{1+}_{(ac)} + 1e^- \rightarrow Ag_{(s)}$ $\varepsilon°_{red} = +0{,}80\ V$
y la celda galvánica:




Marque la alternativa INCORRECTA
A) El puente salino cierra el circuito.
B) La reacción: $Zn_{(s)} - 2e^- \rightarrow Zn^{2+}$ se produce en el ánodo.

C) El digrama de celda es: $Zn_{(s)}/Zn^{2+}{}_{(1M)}//Ag^{+1}{}_{(1M)}/Ag_{(s)}$
D) En (I) se lee +0,04 volts que corresponde a la FEM de la pila.
E) La reacción neta de la celda es: $Zn_{(s)} + Ag^{+1}{}_{(ac)} \rightarrow Zn^{+2}{}_{(ac)} + Ag_{(s)}$.

## EJERCICIOS ADICIONALES

21. Indique que proceso no tiene relación con la electroquímica:
A) Recubrimiento electrolítico con cobre
B) Obtención de metales alcalinos
C) Obtención de aluminio puro
D) Obtención de ozono
E) Galvanoplastia

22. Señala la alternativa que no es aplicación de la electroquímica:
A) Pila seca
B) Obtención de hidrógeno y oxígeno a parir del agua
C) Acumulador de plomo de vehículos motorizados
D) Refinación electrolítica de cobre
E) Obtención de oxígeno a partir del aire

23. Señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones, respecto a una celda voltaica:
( ) El ánodo adquiere carga positiva
( ) El puente salino cierra el circuito externo de la pila
( ) En el cátodo se produce la oxidación
A) VFV B) FFF C) FVF
D) VFF E) VVV

24. Señale la veracidad (V) o falsedad (F) de las siguientes proposiciones, respecto a una celda voltaica:
( ) El ánodo adquiere carga positiva
( ) El puente salino cierra el circuito externo de la pila
( ) En el cátodo se produce la oxidación
A) VFV B) FFF C) FVF
D) VFF E) VVV

25. Se tienen las siguientes semirreacciones de reducción y su respectivo potencial a 25°C

| Semirreacción | E° (volts) |
|---|---|
| $Ag^{+}{}_{(ac)} + e^{-} \rightarrow Ag$ | +0,799 |
| $Cu^{2+}{}_{(ac)} + 2e^{-} \rightarrow Cu$ | +0,337 |
| $Cd^{2+}{}_{(ac)} + 2e^{-} \rightarrow Cd$ | -0,403 |
| $Zn^{2+}{}_{(ac)} + 2e^{-} \rightarrow Zn$ | -0,763 |

¿Cuál será la celda voltaica que tenga el mayor potencial de celda?
A) $Zn/Zn^{2+}//Cu^{2+}/Cu$
B) $Zn/Zn^{2+}//Ag^{+}/Ag$
C) $Cd/Cd^{2+}//Ag^{+}/Ag$
D) $Cu/Cu^{2+}//Ag^{+}/Ag$
E) $Cd/Cd^{2+}//Cu^{2+}/Cu$

26. Sobre las celdas galvánicas, indique verdad (V) o falsedad (F) de cada una de las siguientes proposiciones:
( ) Consiste en provocar una reacción química por medio de la electricidad
( ) Es un fenómeno en el cual los electrones viajan de cátodo a ánodo
( ) En la celda:
$Zn_{(s)}/Zn^{2+}(1\ M), SO_4^{2-}(1\ M)//Cu^{2+}(1\ M), SO_4^{2-}(1\ M)/Cu_{(s)}$
el cátodo es la semicelda donde se encuentra el Zn
A) FFV B) FVV C) VVV
D) VFV E) FFF

27. Para la celda galvánica siguiente:
$Ni / NiSO_4 (1\ M) // AgNO_3 (1\ M) / Ag$
indique las proposiciones correctas:
I. El electrodo de plata constituye el polo negativo de la pila
II. Al pasar el tiempo del electrodo de níquel pierde masa
III. Los electrones fluyen desde el electrodo de níquel al electrodo de plata
Dato:
$E° Ni^{2+} / Ni = -0,28\ V$ ; $E° Ag^{+} / Ag = 0,79\ V$
A) Sólo I B) I y III C) Sólo III
D) II y III E) Sólo II

28. Señale verdadero (V) o falso (F) respecto a las celdas galvánicas:
( ) En una celda galvánica se genera una fuerza electromotriz espontánea
( ) Si $\Delta$ E° celda $< 0$, la reacción redox es espontánea
( ) Si $\Delta$ E° celda $> 0$, la reacción redox no es espontánea
A) VFF B) FVF C) FFV

D) VVF E) VFV

29. Calcule el potencial, en volts, de la siguiente celda a 25ºC.

$Zn / Zn^{2+}$ (1 M) // $H^+$ (1 M) / $H_{2(g)}$,1 atm

Potenciales de reducción:

$Zn^{2+}_{(ac)} + 2e^- \rightleftarrows Zn_{(s)}$ E° = -0,76 V

$2\ H^+_{(ac)} + 2\ e^- \rightleftarrows H_{2(g)}$ E° = 0,00 V

A) - 0,76 B) -0,38 C) -0,25

D) +0,38 E) +0,76

30. Una celda galvánica en la que ocurre la siguiente reacción, en medio ácido:

$Cr_2O_7^{2-}{}_{(ac)} + H_2C_2O_{4(ac)} \rightarrow Cr^{3+}{}_{(ac)} + CO_{2(g)}$

tiene un potencial de celda E° = 1,81 V, bajo condiciones estándar. Determinar el potencial de reducción estándar de la semicelda $CO_2/H_2C_2O_4$

Dato:

$Cr_2O_7^{2-}{}_{(ac)} + 14H^+{}_{(ac)} + 6e^- \rightarrow 2Cr^{3+}{}_{(ac)} + 7H_2O_{(l)}$

E° = +1,33V

A) -0,48 V B) -0,16 V C) 0,16 V

D) 0,24 V E) 0,48 V